

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

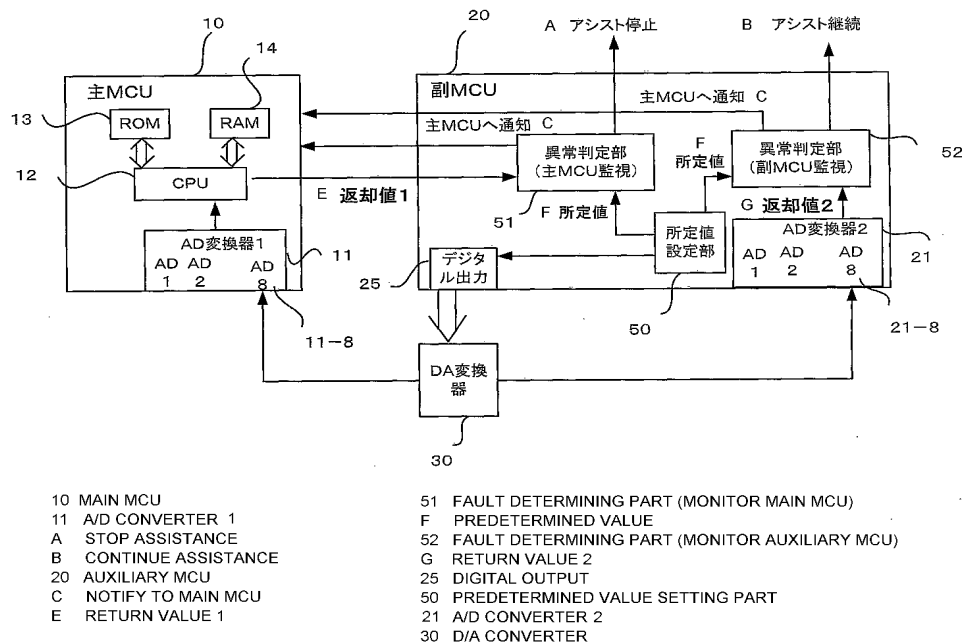
(10) 国際公開番号
WO 2005/086355 A1

- (51) 国際特許分類: **H03M 1/10, B62D** **CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004143 (72) 発明者; および
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 3 日 (03.03.2005) (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福田 正博 (FUKUDA, Masahiro) [JP/JP]; 〒3710845 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 NSKステアリングシステムズ株式会社内 Gunma (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 安形 雄三 (AGATA, Yuzo); 〒1070052 東京都港区赤坂 2 丁目 1 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ: 特願2004-062074 2004 年 3 月 5 日 (05.03.2004) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP). NSKステアリングシステムズ株式会社 (NSK STEERING SYSTEMS

[続葉有]

(54) Title: CONTROL APPARATUS OF ELECTRICALLY DRIVEN POWER STEERING APPARATUS

(54) 発明の名称: 電動パワーステアリング装置の制御装置



(57) Abstract: A control apparatus of electrically driven power steering apparatus that can be realized by using a low-cost apparatus structure to perform a fault diagnosis of A/D converters or the like and that can determine a fault part, for example, which one of the A/D converters is in a fault state so as to determine whether the application of a steering assistance force should be stopped or continued, with the result that the fault diagnosis places no excessive load on a main MCU. There are included the main MCU having an A/D converter (1); an auxiliary MCU having an A/D converter (2);

[続葉有]

WO 2005/086355 A1



SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

and a D/A converter. The auxiliary MCU outputs a predetermined value to the D/A converter. Errors each between the predetermined value and a return value 1 obtained by transferring the predetermined value to the auxiliary MCU via the D/A converter and A/D converter (1) are compared in the auxiliary MCU. Errors each between the predetermined value and a return value 2 obtained by transferring the predetermined value to the auxiliary MCU via the D/A converter and A/D converter (2) are compared in the auxiliary MCU. In this way, the fault diagnosis is performed.

(57) 要約: AD変換器などの異常診断を安価な装置構成で実現でき、どのAD変換器の故障かなどの故障部位の特定を行うことによって操舵補助力の付与の停止、或いは継続を判断することができ、異常診断が主MCUの過大な負担とならないような電動パワーステアリング装置の制御装置を提供する。本発明では、AD変換器1を具備する主MCUと、AD変換器2を具備する副MCUと、DA変換器とを設け、前記副MCUが前記DA変換器に所定値を出力し、前記所定値が前記DA変換器及び前記AD変換器1を介して前記副MCUに伝送された返却値1と前記所定値との誤差を前記副MCUにおいて比較し、前記所定値が前記DA変換器及び前記AD変換器2を介して前記副MCUに伝送された返却値2と前記所定値との誤差を前記副MCUにおいて比較して異常を診断する。

明 細 書

電動パワーステアリング装置の制御装置

5 技術分野

本発明は電動パワーステアリング装置の制御装置に関し、特に制御装置で使用されるA/D変換器、D/A変換器の異常診断ができる電動パワーステアリング装置の制御装置に関するものである。

10 背景技術

自動車や車両のステアリング装置をモータの回転力で付勢する電動パワーステアリング装置は、モータの駆動力を減速機を介してギア又はベルト等の伝送機構により、ステアリングシャフト或いはラック軸に補助力を付与するようになっていて、かかる従来の電動パワーステアリング装置は、アシストトルク（操舵補助トルク）を正確に発生させるため、モータ電流のフィードバック制御を行っている。フィードバック制御は、電流制御値とモータ電流検出値との差が小さくなるようにモータ印加電圧を調整するものであり、モータ印加電圧の調整は、一般的にPWM（パルス幅変調）制御のデューティ比の調整で行っている。

ここで、電動パワーステアリング装置の一般的な構成を第1図に示して説明すると、操向ハンドル101のコラム軸102は減速ギア103、ユニバーサルジョイント104a及び104b、ピニオンラック機構105を経て操向車輪のタイロッド106に連結されている。コラム軸102には、操向ハンドル101の操舵トルクを検出するトルクセンサ110が設けられており、操向ハンドル101の操舵力をアシストするモータ120が減速ギア103を介してコラム軸102に連結されている。

パワーステアリング装置を制御するコントロールユニット 130 には、
バッテリー 114 から内蔵の電源リレー 113 を経て電力が供給され、イ
グニッションキー 111 からはイグニッション信号が供給される。また、コ
ントロールユニット 130 は、トルクセンサ 110 で検出された操舵トル
5 ク T と車速センサ 112 で検出された車速 V とに基いてアシスト指令
の操舵補助指令値 I の演算を行い、演算された操舵補助指令値 I に基い
てモータ 120 に供給する電流を制御する。

コントロールユニット 130 は主として CPU (又は MPU) で構成
されるが、その CPU 内部においてプログラムで実行される一般的な機
10 能を示すと第 2 図のようになる。例えば位相補償器 131 は独立したハ
ードウェアとしての位相補償器を示すものではなく、CPU で実行され
る位相補償機能を示している。

第 2 図に基づいてコントロールユニット 130 の機能及び動作を説明
すると、トルクセンサ 110 で検出されて入力される操舵トルク T は、
15 操舵系の安定性を高めるために位相補償器 131 で位相補償され、位相
補償された操舵トルク T_A が操舵補助指令値演算器 132 に入力される。
又、車速センサ 112 で検出された車速 V も操舵補助指令値演算器 13
2 に入力される。操舵補助指令値演算器 132 は、入力された操舵トル
ク T_A 及び車速 V に基いてモータ 120 に供給する電流の制御目標値で
20 ある操舵補助指令値 I_{ref} を演算して決定する。操舵補助指令値 I_{ref}
 I_{ref} は減算器 130A に入力されると共に、応答速度を高めるためのフ
ィードフォワード系の微分補償器 134 に入力され、減算器 30A の偏
差 ($I_{ref} - i$) は比例演算器 135 に入力されると共に、フィード
バック系の特性を改善するための積分演算器 136 に入力される。比例
25 演算器 135 からの比例出力、微分補償器 134 及び積分演算器 136
の出力も加算器 130B に加算入力され、加算器 130B での加算結果

である電流制御値 E が、モータ駆動信号としてモータ駆動回路 137 に入力される。モータ 120 のモータ電流値 i はモータ電流検出回路 138 で検出され、検出されたモータ電流値 i は減算器 130A に入力されてフィードバックされる。

- 5 また、バッテリー 114 からの電力は電源リレー 113 を経てモータ駆動回路 137 等へ供給され、イグニッションキー 111 からのイグニッションキー信号はコントロールユニット 130 に入力される。

- このような電動パワーステアリング装置では、コントロールユニット 130 は主として CPU の機能で構成されるが、その他の構成要素として
- 10 データ変換のための AD 変換器や DA 変換器などのハードウェア素子もある。そして、電動パワーステアリング装置が正常に動作するためには、CPU は勿論、AD 変換器や DA 変換器も正常に動作する必要がある、電動パワーステアリング装置の中には、この AD 変換器や DA 変換器が正常であるか否かの異常診断を行っている装置もある。例えば特開
- 15 平 10-211885 号公報（特許文献 1）においては、CPU や AD 変換器を具備した舵取制御部と補助制御部の二重制御部を設け、AD 変換器や DA 変換器を含めた舵取制御部の異常診断を実施し、舵取制御部が異常の場合は補助制御部に切替えて制御を継続するようにしている。

- 上述した特許文献 1 に記載の異常診断を行う電動パワーステアリング
- 20 装置は、CPU などで構成される制御部を二重系にしているため、装置のコストが高くなる問題がある。また、どの AD 変換器、どの DA 変換器、或いは操舵センサのどれが故障したかの故障部位の区別ができない問題がある。さらに、主 CPU や主 CPU に付随する AD 変換器のポートを異常診断に用いると、異常診断が主 CPU や主 CPU に付随する A
- 25 D 変換器の負担となってしまう、本来の電動パワーステアリング装置の制御に悪影響を与える問題もある。

本発明は上述のような事情からなされたものであり、本発明の目的は、A D 変換器やD A 変換器などの異常診断を安価な装置構成で実現できると共に、どのA D 変換器の故障か、どのD A 変換器の故障か、或いは外部センサの故障かなどの故障部位の特定を行うことによって操舵補助力
5 の付与の停止、或いは継続を判断することができ、さらに異常診断が主M C Uの過大な負担とならないような電動パワーステアリング装置の制御装置を提供することにある。

発明の開示

10 本発明は、車両の操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置の制御装置に関し、本発明の上記目的は、A D 変換器 1 を具備する主M C Uと、A D 変換器 2 を具備する副M C Uと、D A 変換器とを備え、前記副M C Uが前記D A 変換器に所定値を出力し、前記所定値が前記D A 変換器及び前記A D 変換器 1 を介して
15 前記副M C Uに伝送された返却値 1 と前記所定値との誤差を前記副M C Uにおいて許容値 1 と比較し、前記所定値が前記D A 変換器及び前記A D 変換器 2 を介して前記副M C Uに伝送された返却値 2 と前記所定値との誤差を前記副M C Uにおいて許容値 2 と比較し、前記A D 変換器 1、前記A D 変換器 2、前記D A 変換器の異常を診断することによって達成
20 される。

図面の簡単な説明

第 1 図は、一般的な電動パワーステアリング装置の構成図である。

第 2 図は、電動パワーステアリング装置の制御装置の一般的な構成例
25 を示すブロック図である。

第 3 図は、本発明の実施例を示すブロック構成図である。

第 4 図は、本発明の実施例の機能を示す機能ブロック図である。

第 5 図は、主MCUのAD変換器の異常判定の動作例を示すフローチャート図である。

第 6 図は、副MCUのAD変換器の異常判定の動作例を示すフローチャート図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施例を第 3 図～第 6 図を参照して説明する。第 3 図は、本実施例のハードウェア構成のブロック構成図である。

10 第 3 図において、主MCU (Micro Controller Unit) 10 と副MCU 20 とは通信可能に接続されており、主MCU 10 は、主MCU 10 に付随するAD変換器 11 を具備している。AD変換器 11 は 8 ポート AD 11-1、AD 11-2、・・・、AD 11-8 を有しており、異常診断には例えばポートAD 11-8 が使用され、7 つのポートAD 11-1 ～AD 11-7 は異常診断には使用されず、ポートAD 11-1 ～AD 11-7 は本来の電動パワーステアリング装置の制御に使用される。主MCU 10 はその他にCPU 12 と、CPU 12 に接続されたROM 13、RAM 14などを具備している。

20 また、副MCU 20 は、副MCU 20 に付随するAD変換器 21 を具備している。AD変換器 21 は 8 ポートAD 21-1、AD 21-2、・・・、AD 21-8 を有しており、異常診断には例えばポートAD 21-8 が使用され、7 つのポートAD 21-1 ～AD 21-7 は使用されない。副MCU 20 はその他にCPU 22 と、CPU 22 に接続されたROM 23、RAM 24などを具備している。

25 さらに、DA変換器 30 が、主MCU 10 及び副MCU 20 とは独立して外付けで設けられている。DA変換器 30 は必ずしも外付けなくて

もよく、副MCU20若しくは主MCU10に内蔵されていても良い。
また、主MCU10と副MCU20との通信は、AD変換器11及び21の監視のため、なるべく誤差0で主MCU10から副MCU20へデジタル値を送信するためにシリアル通信などを利用する。

5 第4図は本実施例を機能面から表現しており、第3図に対応させて示すブロック構成図である。

第4図に示すように副MCU20は、主MCU10のAD変換器11及びDA変換器30を監視する目的の異常判定部51と、副MCU20のAD変換器21及びDA変換器30を監視する目的の異常判定部52
10 と、判定に用いるための基準値となる所定値を設定する所定値設定部50との機能を有している。先ず所定値設定部50で設定された所定値がデジタル値でDA変換器30に出力され、デジタル値で伝送された所定値がDA変換器30においてアナログ値に変換される。そのアナログ値は、AD変換器11のポートAD11-8及びAD変換器21のポ
15 ートAD21-8に伝送される。

AD変換器11に伝送されたアナログ値の所定値は再びデジタル値に変換され、シリアル通信で主MCU10から副MCU20へ返却値1として伝送される。そして、異常判定部51において、主MCU10から伝送された返却値1と所定値設定部50からの所定値との誤差 $\Delta X1$
20 を求め、その誤差 $\Delta X1$ が許容値1に相当する許容値 ΔXK 以下ならば、AD変換器11及びDA変換器30は正常と診断する。その誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK より大きい場合には、AD変換器11又はDA変換器30を含む異常と診断する。

一方、AD変換器21に伝送されたアナログ値の所定値は再度デジタル値に変換され、異常判定部52に返却値2として伝送される。そして、異常判定部52において、所定値設定部50から直接伝送された所
25

定値とD A変換器30及びA D変換器21を介して返却された返却値2との誤差 $\Delta X2$ を求め、その誤差 $\Delta X2$ が許容値2に相当する許容値 ΔXK 以下ならば、A D変換器21及びD A変換器30は正常と診断する。その誤差 $\Delta X2$ が許容値 ΔXK より大きい場合には、A D変換器21又はD A変換器30を含む異常と診断する。

ここにおいて、本実施例では許容値1及び許容値2を許容値 ΔXK としているが、異なる値を許容値としても良い。

なお、所定値のデジタル値は、一例としてD A変換器30の分解能が2bitの場合、(0、0)なら0V、(1、0)なら1.66V、(0、1)なら3.33V、(1、1)なら5Vと定義できる。

以上説明した所定値と返却値1及び2とを用いた異常判定(診断)の処理を、第5図及び第6図のフローチャートを参照して詳細に説明する。

まず、主MCU10のA D変換器11とD A変換器30の異常判定について第5図を参照して説明する。

15 先ず副MCU20からD A変換器30に所定値をデジタル値で伝送する(ステップS11)。D A変換器30は所定値をアナログ値に変換して出力する(ステップS12)。出力されたアナログ値は主MCU10のA D変換器11のポートAD11-8に入力され(ステップS13)、A D変換器11で再度デジタル値に変換され、そのデジタル値はシリアル通信で副MCU20へ返却値1として送信される(ステップS14)。異常判定部51は、受信された返却値1と所定値設定部50の示す所定値との誤差 $\Delta X1$ を算出し、その誤差が許容値 ΔXK より大きいか以下であるかを判定する(ステップS15)。当該誤差が許容値 ΔXK 以下である場合には、A D変換器11及びD A変換器30は正常と判定する。

一方、誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK より大きい場合には、A D変換器1

1 と D A 変換器 3 0 のいずれが異常かを判定するために、後述する副 M C U 2 0 の A D 変換器 2 1 の異常判定で得られる比較結果を利用する。つまり、返却値 2 と所定値との誤差 $\Delta X 2$ が許容値 $\Delta X K$ 以下であれば、当該誤差 $\Delta X 2$ が許容値 ΔX 以下となる前提条件の D A 変換器 3 0 は正常である事実が存在する。よって、異常判定部 5 2 は、誤差 $\Delta X 2$ が許容値 $\Delta X K$ 以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 6）。誤差 $\Delta X 2$ が許容値 $\Delta X K$ 以下であれば D A 変換器 3 0 は正常であるので、誤差 $\Delta X 1$ が許容値より大きくなる原因は A D 変換器 1 1 が異常であることが判明する。

10 A D 変換器 1 1 が異常である場合は、操舵アシストを停止する必要がある。つまり、A D 変換器 1 1 は電動パワーステアリング装置を制御するために非常に重要な要素であるので、異常の場合は操舵アシストを停止する必要がある。停止する方法としては、バッテリー電源から電動パワーステアリング装置のモータへの電源を遮断するなど適切な保護処理を行う。

一方、誤差 $\Delta X 2$ が許容値 $\Delta X K$ 以下であるか否かを異常判定部 5 2 が判定し（ステップ S 1 6）、誤差 $\Delta X 2$ も誤差 $\Delta X 1$ と同様に、許容値 $\Delta X K$ より大きい場合には D A 変換器 3 0 が異常である可能性が高い。ただし、A D 変換器 2 1 に関連する他の異常検出（トルクセンサ異常など）が存在するか否かを判定する（ステップ S 1 8）。他の異常が存在すれば、その異常に対応した処理を行う（ステップ S 1 9）。しかし、他の異常が無ければ D A 変換器 3 0 の異常と判定し、アシストの制限を実行する（ステップ S 2 0）。

ここで重要なことは、ステップ S 1 7 において A D 変換器 1 1 が異常と判定された場合はアシストを停止せざるを得なかったが、D A 変換器 3 0 の異常は電動パワーステアリング装置の制御にとって致命的な故障

ではなく、例えばAD変換器11の異常判定を実施できない程度の異常であるので、アシストの出力を制限するがアシストの継続は可能である。従来はどのAD変換器、或いはDA変換器が異常であるかの判定ができず、異常があれば全ての場合にアシストを停止せざるを得なかったが、

5 本発明では異常部位を判定できるので、異常部位に応じたアシスト停止、制限の制御を実施することができる。

次に、副MCU20のAD変換器21とDA変換器30の異常判定について、第6図のフローチャートを参照して説明する。

10 先ず副MCU20からDA変換器30に所定値をディジタル値で伝送し（ステップS21）、DA変換器30は所定値をアナログ値に変換して出力する（ステップS22）。出力されたアナログ値は、副MCU10のAD変換器21のポートAD21-8に入力される（ステップS23）。AD変換器21で再度ディジタル値に変換され、異常判定部52は、副MCU20へ返却された返却値2と所定値設定部50からの所定

15 値との誤差 $\Delta X2$ を算出し、その誤差が許容値 ΔXK より大きいのか或いは以下であるかを判定する（ステップS24）。当該誤差 $\Delta X2$ が許容値 ΔXK 以下である場合には、AD変換器21及びDA変換器30は正常と判定する。

一方、誤差 $\Delta X2$ が許容値 ΔXK より大きい場合は、AD変換器21

20 とDA変換器30のいずれが異常かを判定するために、異常判定部51で判定する返却値1と所定値との判定結果を利用する。返却値1と所定値との誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK 以下であれば、当該誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK 以下となる前提条件のDA変換器30は正常である事実が存在する。よって、異常判定部51は誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK 以下であるか

25 否かを判定する（ステップS25）。誤差 $\Delta X1$ が許容値 ΔXK 以下であればDA変換器30は正常であるので、誤差 $\Delta X2$ が許容値より大き

くなる原因はA D変換器 2 1 が異常であることが判明する。

A D変換器 2 1 が異常であると判明すれば、アシストを停止せずに制限する（ステップ S 2 6）。この理由は、A D変換器 2 1 はあくまでA D変換器及びD A変換器の異常判定などに用いるものなので、電動パワーステアリング装置の制御にとって絶対必要な機能ではないので、アシストを制限するがアシスト継続は可能である。

なお、副MCU 2 0 はA D変換器やD A変換器の異常診断に用いられるだけでなく、トルクセンサや車速センサなどの異常診断をする場合に、主MCU 1 0 で測定した値と副MCU 2 0 で測定した値とを比較してセンサの異常を診断するなどにも用いることができるのは言うまでもない。

上述したように本発明によれば、どのA D変換器が異常なのか、D A変換器が異常なのか区別ができるので、異常部位を特定することによって、アシストを停止するか継続するかを選択をすることができる。

また、本発明によれば、A D変換器及びD A変換器の異常診断を副MCUを用いて異常診断をするので、主MCUの異常診断に関する負担が少なく、車輛の走行中でも電動パワーステアリング装置の制御に影響を及ぼさずに異常診断を実行できる。なお、イグニッションキーをONにした場合など、電動パワーステアリング装置の制御に影響の少ないエンジン始動時に実行できる利点がある。

本発明によれば、副MCU及び副MCUが具備するA D変換器 2 を用いて、A D変換器 1、A D変換器 2 及びD A変換器の異常診断を行うので装置構成が安価で、A D変換器 1 の異常か、A D変換器 2 の異常か、或いはD A変換器の異常かの異常部位の特定ができ、さらに異常部位を特定することによって操舵補助力の付与の停止、或いは継続の判断を行うことができる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、主MCUや主MCUが具備するAD変換器の異常診断に関する負担が少なく、主MCUや主MCUが具備するAD変換器は電動パワーステアリング装置の制御に注力でき、その分効果的な制御を
5 安価に実現することができ、自動車や車両の高性能電動パワーステアリングに適用可能である。

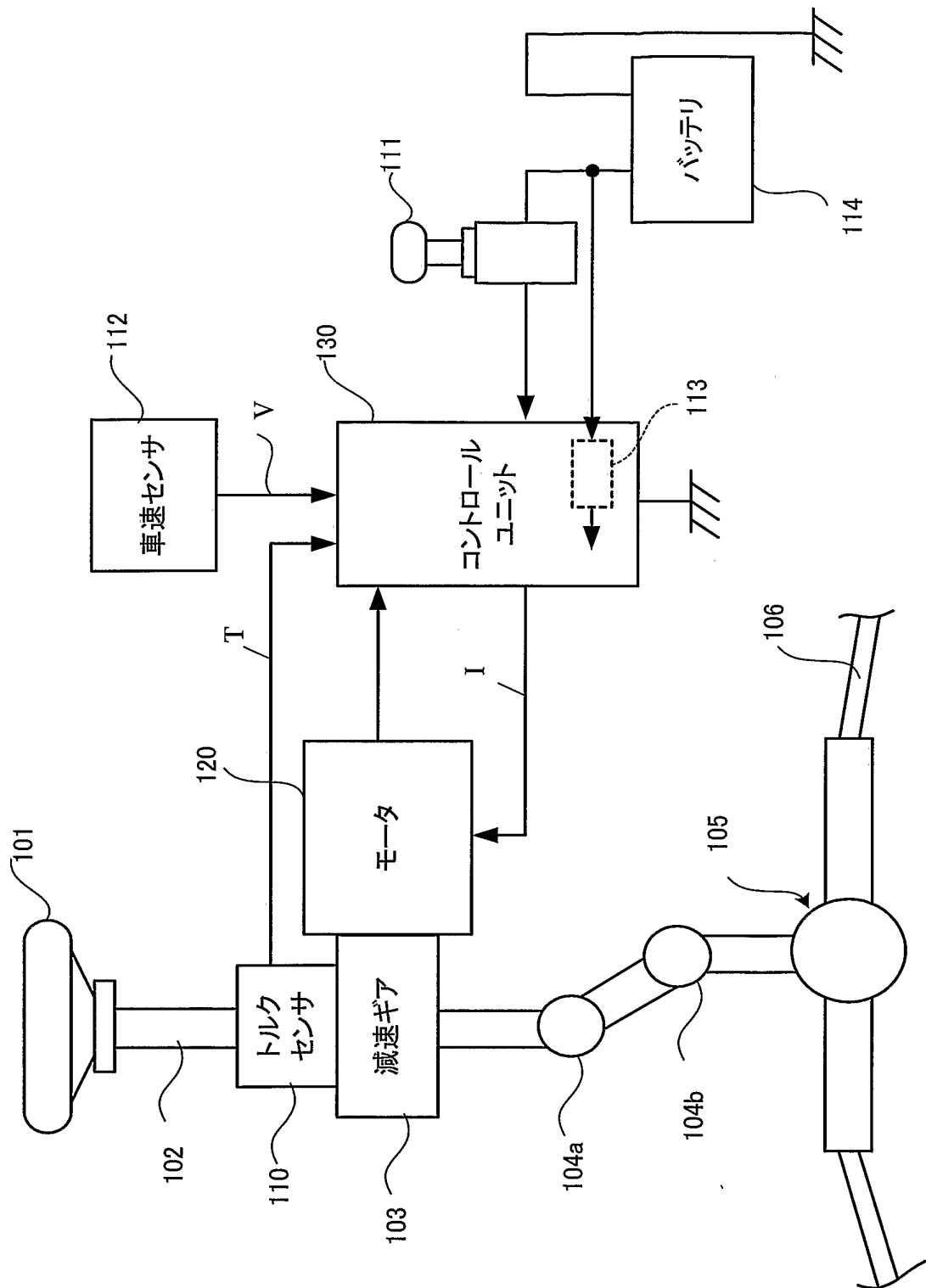
請 求 の 範 囲

1. 車両の操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置の制御装置において、AD変換器1を具備する
- 5 主MCUと、AD変換器2を具備する副MCUと、DA変換器とを備え、前記副MCUが前記DA変換器に所定値を出力し、前記所定値が前記DA変換器及び前記AD変換器1を介して前記副MCUに伝送された返却値1と前記所定値との誤差を前記副MCUにおいて許容値1と比較し、前記所定値が前記DA変換器及び前記AD変換器2を介して前記副MCU
- 10 Uに伝送された返却値2と前記所定値との誤差を前記副MCUにおいて許容値2と比較し、前記AD変換器1、前記AD変換器2、前記DA変換器の異常を診断することを特徴とする電動パワーステアリング装置の制御装置。
- 15 2. 前記AD変換器1が異常であるとの診断がなされたときは、前記操舵補助力を付与することを停止する請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置の制御装置。
- 20 3. 前記AD変換器2又は前記DA変換器が異常であるとの診断がなされたときは、前記操舵補助力を付与することを継続する請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置の制御装置。
- 25 4. 前記返却値1の前記主MCUから前記副MCUへの伝送は、シリアル通信である請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置の制御装置。

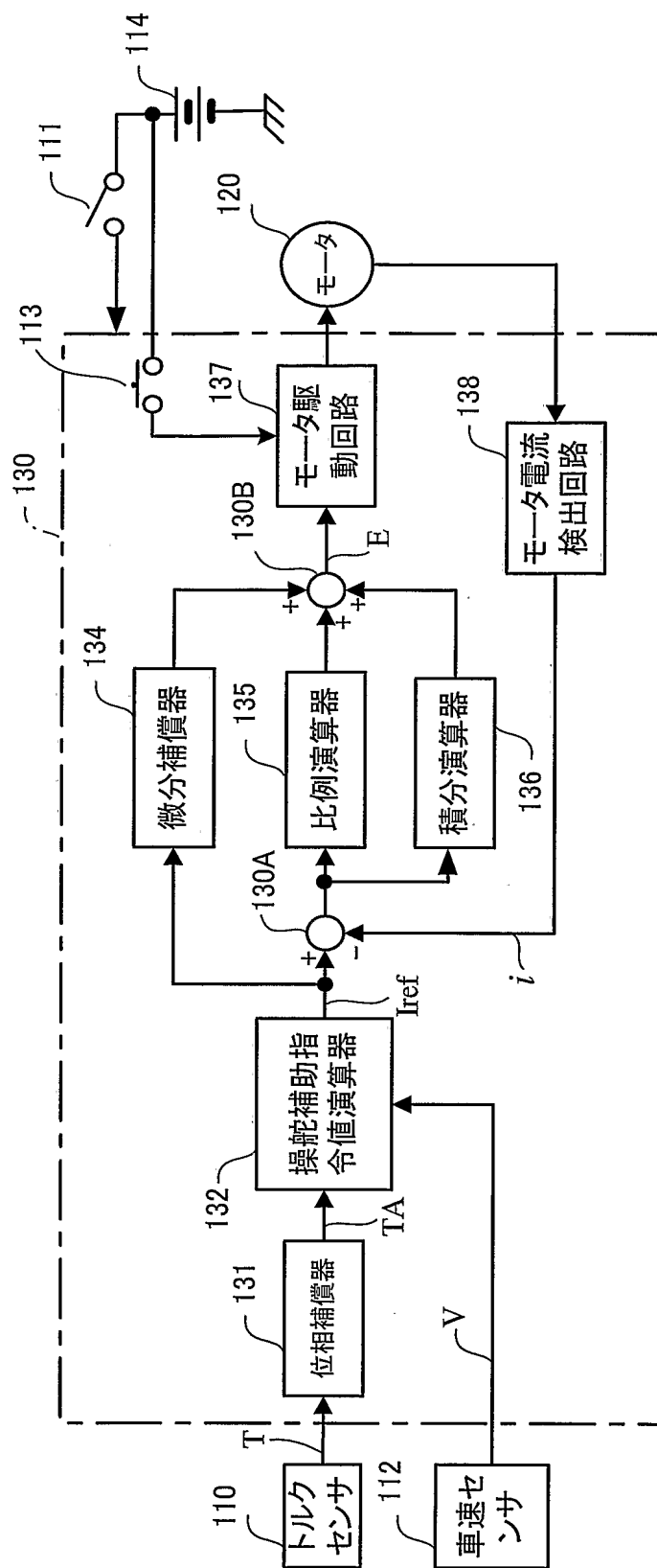
5. 前記 D A 変換器が前記主 M C U 及び前記副 M C U の外付けである請求の範囲第 1 項に記載の電動パワーステアリング装置の制御装置。

6. 前記 D A 変換器が前記副 M C U の内部に設けられている請求の範囲
5 第 1 項に記載の電動パワーステアリング装置の制御装置。

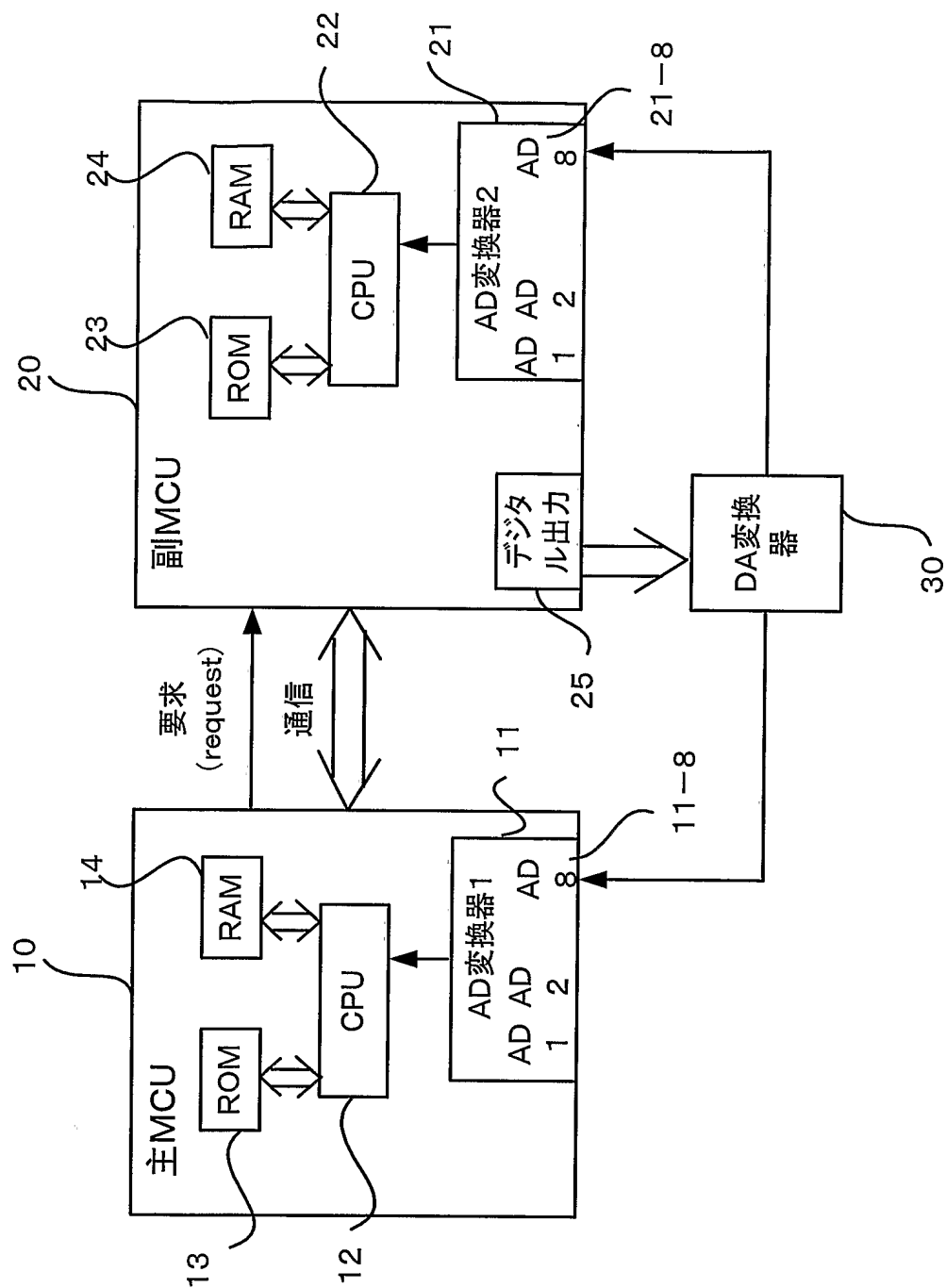
第1図



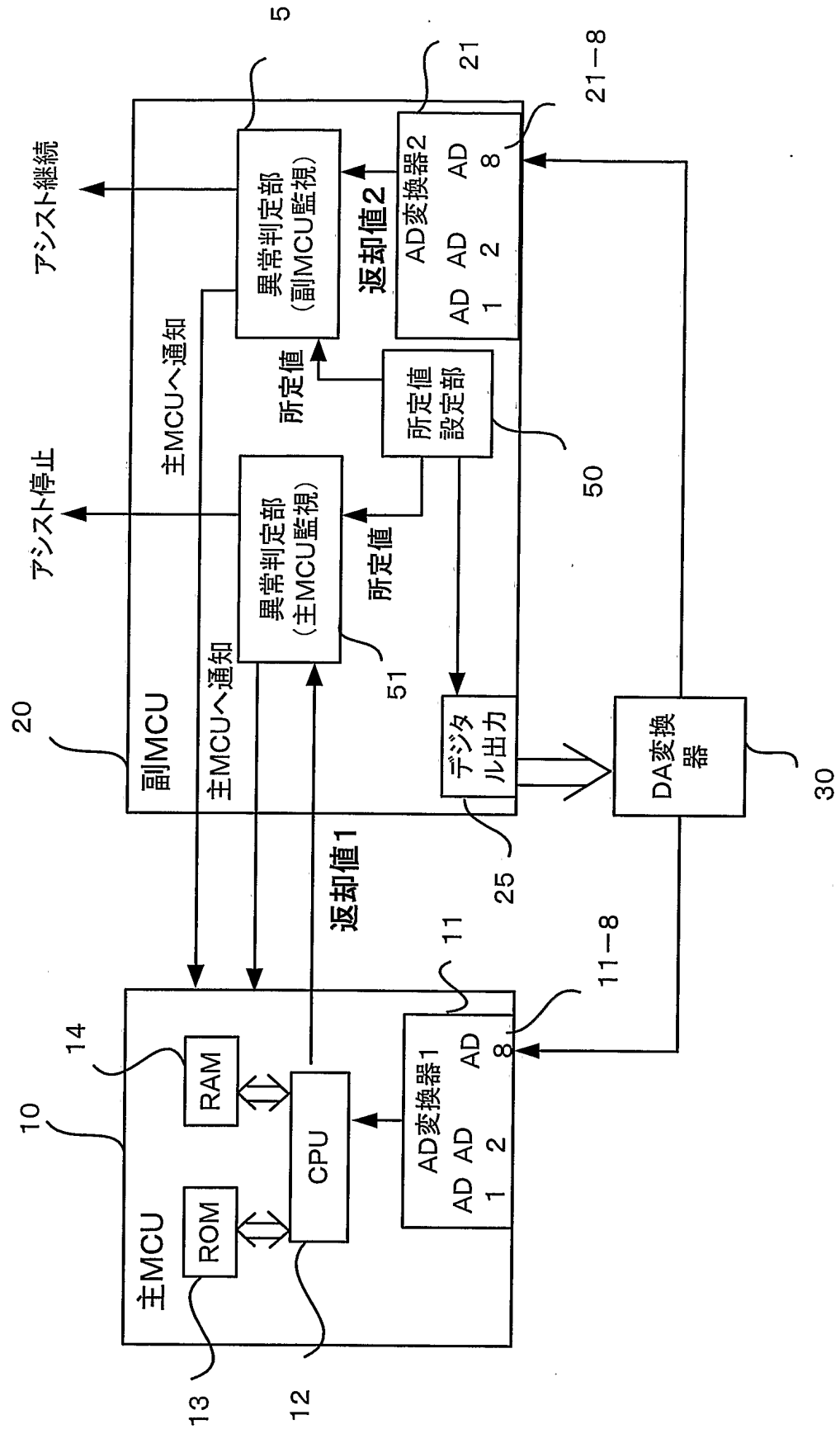
第2図



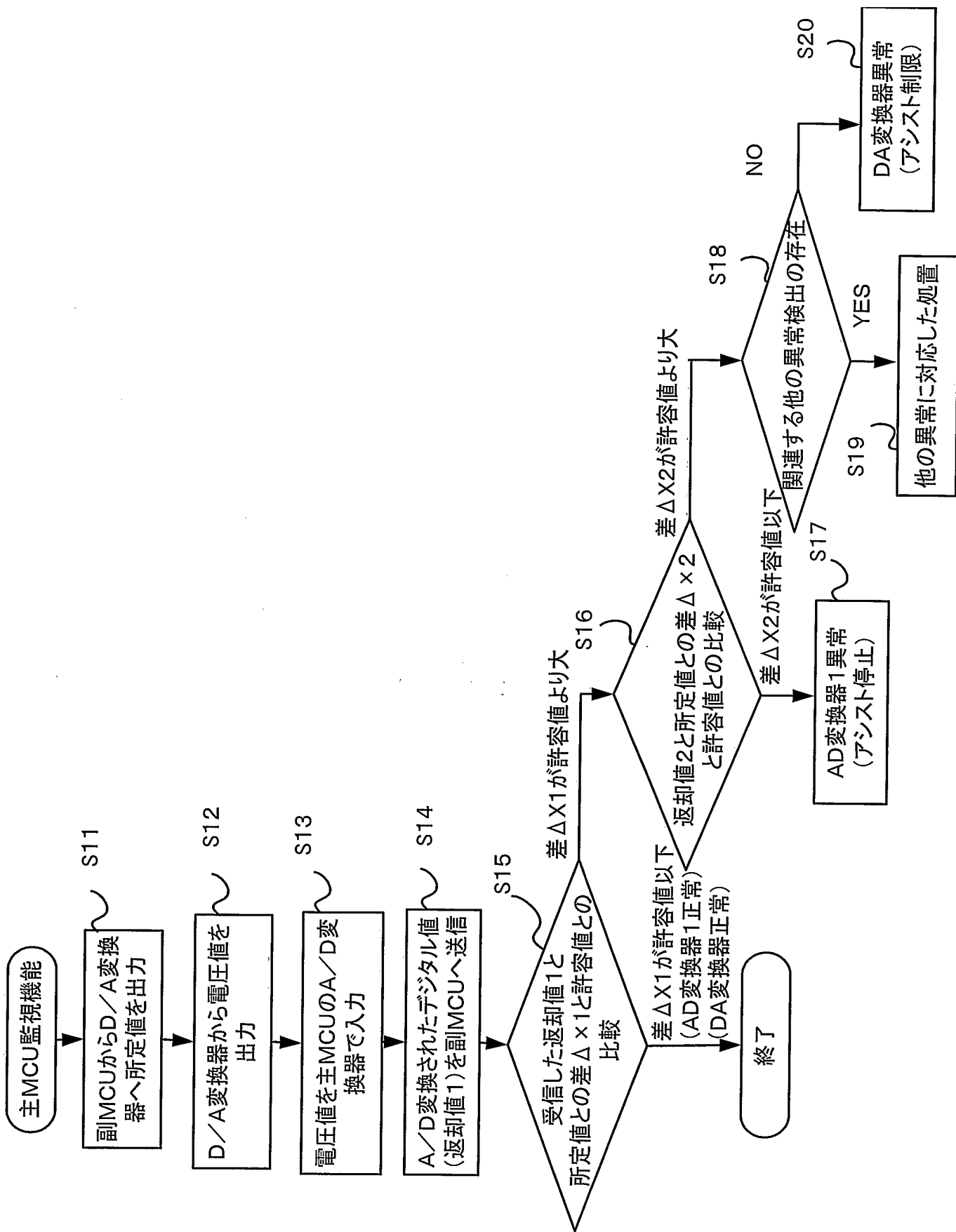
第3図



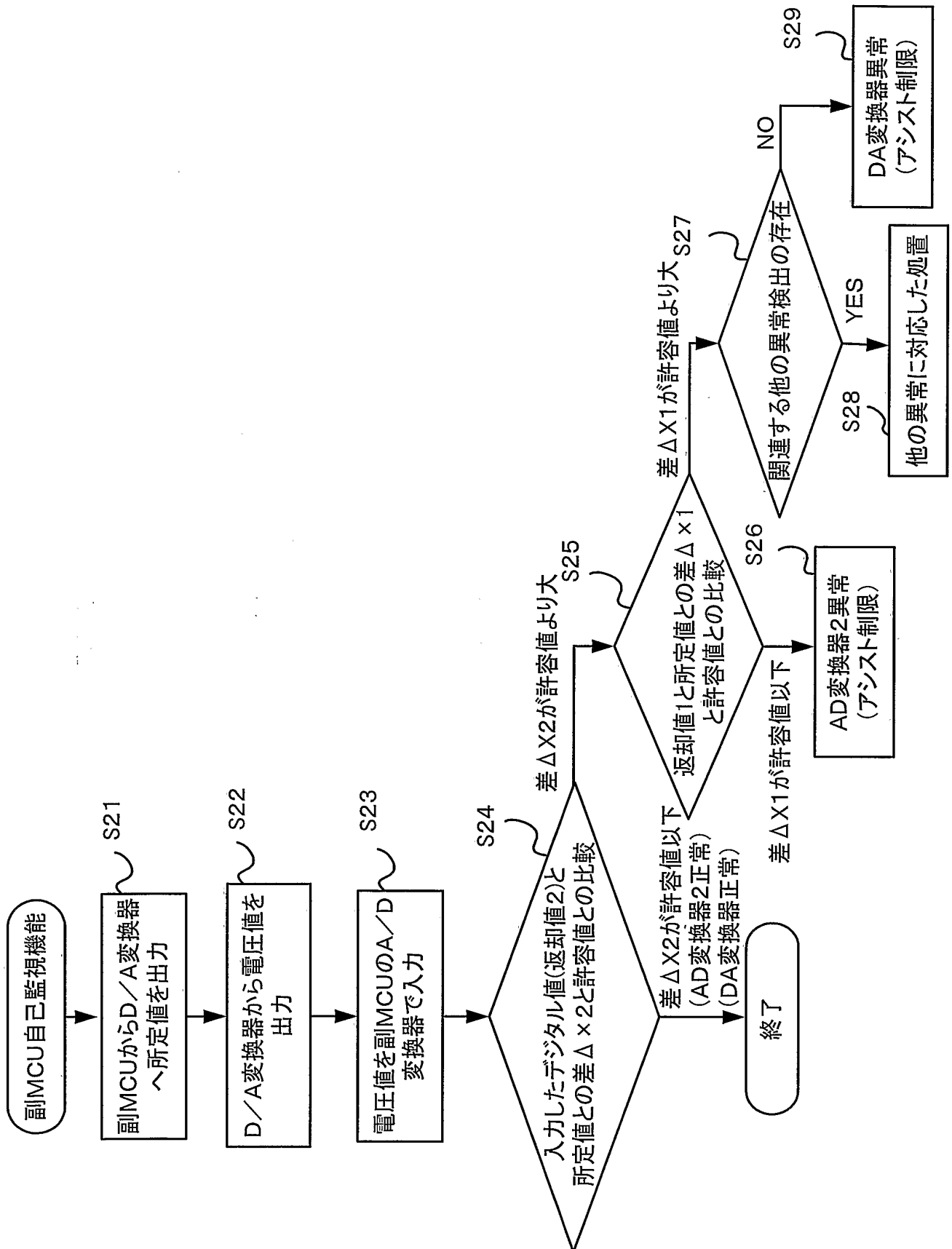
第4図



第5図



第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H03M1/10, B62D5/04, 6/00//B62D101:00, 119:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H03M1/10, B62D5/04, 6/00//B62D101:00, 119:00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-036030 A1 (Hitachi, Ltd., et al.), 06 February, 1996 (06.02.96), Fig. 1; column 3, line 22 to column 4, line 43 (Family: none)	1-6
A	JP 10-211885 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 11 August, 1998 (11.08.98), Fig. 5 (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 June, 2005 (03.06.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H03M1/10, B62D5/04, 6/00 // B62D101:00, 119:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H03M1/10, B62D5/04, 6/00 // B62D101:00, 119:00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 08-036030 A (株式会社日立製作所 (他1名)) 1996.02.06, 図1, 第3欄第22行~第4欄第43行 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-211885 A (光洋精工株式会社) 1998.08.11, 第5図 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列举されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.06.2005

国際調査報告の発送日

21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柳下 勝幸

5 X

9561

電話番号 03-3581-1101 内線 3596